

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-152972

(43)Date of publication of application : 10.06.1997

(51)Int.Cl.

G06F 9/24

(21)Application number : 07-312144

(71)Applicant : TOSHIBA CORP
TOSHIBA AVE CORP

(22)Date of filing : 30.11.1995

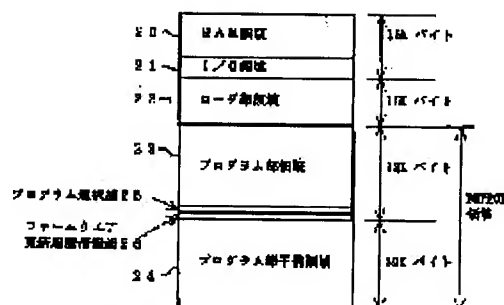
(72)Inventor : MORIKAWA TAKEO
OBATA HIROSHI

(54) RECORDING MEDIUM REPRODUCING DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To prevent the device from being unable to operate because of the absence of firmware by switching a program part that a selecting means selects from a program part right after update to another if an update error occurs.

SOLUTION: When a version-UP switch is pressed at the start of a CD-ROM reproducing device, the value of a program selection part 25 is set to '00h' so that the program part in a program part preliminary area 24 is used. In other cases, '00h' is so set that the program part in a program part area 23 is used. Then a loader part confirms the value of the program selection part 25 before the program part is started and then selects a program part of firmware to be used so that the program part in the program part area 23 when the value is '00h' or the program part in the program part preliminary area 24 when '01h' is used.



※プログラム選択部

00h : プログラム部領域のプログラム部を用いる
01h : プログラム部領域のプログラム部を用いる

※ファームウェア更新領域

	バージョン	
プログラム部領域	1.0.0	※※
プログラム部領域	1.0.1	※※

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-152972

(43) 公開日 平成9年(1997)6月10日

(51) Int.Cl.⁶
G 0 6 F 9/24識別記号
3 1 0
庁内整理番号
9557-5BF I
G 0 6 F 9/24

技術表示箇所

3 1 0

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願平7-312144

(22) 出願日 平成7年(1995)11月30日

(71) 出願人 000003078

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(71) 出願人 000221029

東芝エー・ピー・イー株式会社

東京都港区新橋3丁目3番9号

(72) 発明者 守川 健夫

神奈川県川崎市幸区柳町70番地 株式会社

東芝柳町工場内

(72) 発明者 小島 宏

東京都港区新橋3丁目3番9号 東芝エー・

ピー・イー株式会社内

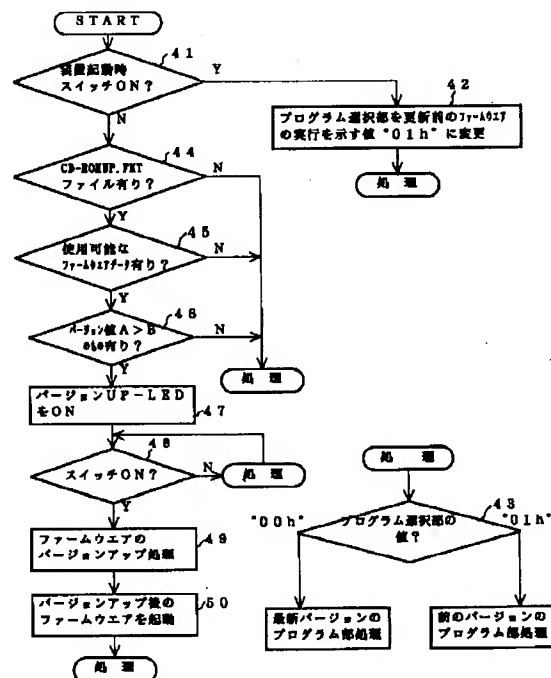
(74) 代理人 弁理士 須山 佐一

(54) 【発明の名称】 記録媒体再生装置

(57) 【要約】

【課題】 従来のCD-ROM再生装置は、ファームウェアの更新においてホスト装置の介入を要し、単独でファームウェア更新を行うことができなかった。また、ファームウェア更新に失敗した場合、改めてホスト装置から再生装置にファームウェアのデータを送って更新をやり直す必要があった。

【解決手段】 本発明は、CD-ROMディスクに更新用のプログラム部のデータを記録し、このディスクから直接必要なプログラム部のデータを読み出してファームウェア更新を行えるようにした。また、2つのファームウェアのプログラム部を書き込み可能なEEPROM領域を設け、ファームウェア更新は、古いファームウェアを新規のものと書き替えることで行う。もし新規のファームウェアが正常に動作しない場合は、EEPROM領域に書き込まれた別のプログラム部を用いてファームウェアを起動する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 更新可能なプログラム部を含むファームウェアを用いて制御を行う、交換可能な記録媒体を再生する記録媒体再生装置において、複数の前記プログラム部が記憶される書き替え可能な不揮発性のファームウェア記憶手段と、更新用のプログラム部が記録された記録媒体から該プログラム部を読み出し、該プログラム部で前記ファームウェア記憶手段に記憶された一つのプログラム部を選択的に書き替える更新手段と、

前記ファームウェア記憶手段に記憶された複数の前記プログラム部の中で、制御に用いられる一つのプログラム部を選択する選択手段とを具備することを特徴とする記録媒体再生装置。

【請求項2】 更新可能なプログラム部を含むファームウェアを用いて制御を行い、交換可能な記録媒体を再生する記録媒体再生装置において、複数の前記プログラム部が記憶される書き替え可能な不揮発性のファームウェア記憶手段と、前記ファームウェア記憶手段に記憶された個々のプログラム部に関する情報を記憶する情報記憶手段と、更新用のプログラム部及び該プログラム部に関する情報が記録された記録媒体から該プログラム部に関する情報を読み出し、該情報及び前記情報記憶手段に記憶された情報に基づき前記更新用のプログラム部の有用性を判定する判定手段と、前記判定手段により有用と判定された更新用のプログラム部を前記記録媒体から読み出し、該プログラム部で前記ファームウェア記憶手段に記憶された一つのプログラム部を選択的に書き替える更新手段と、前記ファームウェア記憶手段に記憶された複数のプログラム部の中で、前記制御に用いられる一つのプログラム部を選択する選択手段とを具備することを特徴とする記録媒体再生装置。

【請求項3】 請求項1または2記載の記録媒体再生装置において、

前記更新手段は、前記ファームウェア記憶手段に記憶された複数のプログラム部のうち、最も早くに記憶されたものを前記記録媒体から読み出された更新用のプログラム部と書き替えることを特徴とする記録媒体再生装置。

【請求項4】 請求項1または2記載の記録媒体再生装置において、

前記プログラム部を書き替えた後、該プログラム部の動作確認を行い、エラーが発生した場合、前記ファームウェア記憶手段に記憶された複数のプログラム部の中で前記エラーが発生したもの以外のプログラム部を用いて制御を行い、エラーが発生しない場合、該動作確認したプログラム部を用いて制御を行うように前記選択手段を制御する手段をさらに具備することを特徴とする記録媒体再生装置。

【請求項5】 更新可能なプログラム部を含むファームウェアを用いて制御を行い交換可能な記録媒体を再生する記録媒体再生装置とホスト装置とを有する記録媒体再生システムにおいて、

前記記録媒体再生装置は、複数の前記プログラム部が記憶される書き替え可能な不揮発性のファームウェア記憶手段と、前記ファームウェア記憶手段に記憶された個々のプログラム部に関する情報を記憶する情報記憶手段と、1つ以上の更新用のプログラム部及び該プログラム部に関する情報が記録された記録媒体から該プログラム部に関する情報を読み出し、該情報及び前記情報記憶手段に記憶された情報に基づき前記個々の更新用のプログラム部の有用性を判定する判定手段と、前記判定手段により有用と判定された更新用のプログラム部に関する情報を前記ホスト装置に送信する送信手段と、前記判定手段により有用と判定された更新用のプログラム部のうち、前記ホスト装置からの指令により選択された更新用のプログラム部を前記記録媒体から読み出し、該プログラム部で前記ファームウェア記憶手段に記憶された一つのプログラム部を選択的に書き替える更新手段と、前記ファームウェア記憶手段に記憶された複数のプログラム部の中で、前記制御に用いられる一つのプログラム部を選択する選択手段とを具備し、

前記ホスト装置は、前記記録媒体再生装置の前記送信手段より送信された更新用のプログラム部に関する情報を受信してこれを可視化して表示する表示手段と、前記表示手段に表示された更新用のプログラム部の中から任意のプログラム部を選択してその選択指令を前記記録媒体再生装置に通知する通知手段とを具備することを特徴とする記録媒体再生システム。

【発明の詳細な説明】
【0001】
【発明の属する技術分野】本発明は、CPUの制御用プログラムの一部を書き換え可能な記録媒体再生装置及び記録媒体再生システムに関する。

【0002】
【従来の技術】交換可能なディスクを再生するリムーバブルディスク再生装置等のディスク再生装置においては、その内部に組み込まれたマイクロコンピュータ（CPU）の制御用プログラム（以下、ファームウェアと呼ぶ。）を処理の高速化・機能追加等の理由により変更する必要がある場合がある。このようなファームウェアの変更は、従来、ファームウェアを記憶したROMの差し替え等によって行っていた。

【0003】近年、電氣的に書き換え可能なEEPROM等にファームウェアを格納することによってファームウェアの更新を可能とした製品が増えてきている。その一例として、パーソナルコンピュータのBIOSをEEPROMに記録しておき、メーカより提供された更新プログラムと更新データを使用してBIOSの更新を可能

としたものがある。また、電話回線用の通信モデムにおいては、製品のリリース時において最終の通信規格が決まっていない場合、通信規格が決まった時点で、メーカーより提供される更新用ファームウェアのデータでEEPROMを書き替えることが行われている。CD-ROM再生装置等のディスク再生装置においても同様に、ファームウェアの記憶用のROMとしてEEPROM等の書き換え可能な不揮発メモリを使用し、ファームウェアの更新を可能とした製品が実用化されている。

【0004】ディスク再生装置でのファームウェアの更新は、パーソナルコンピュータ等のホスト装置を通じて次のようにして行われることが一般である。まず更新用プログラムと更新用データを記録したフロッピーディスク等の記録媒体をホスト装置にセットする。ホスト装置はその記録媒体の更新用プログラムを読み込み、更新用プログラムに従って、記録媒体から読み込んだファームウェアの更新データをインタフェースを通じてディスク再生装置に送り、ディスク再生装置に対しEEPROM内のファームウェアを書き替えるように制御を行う。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】このように、従来のディスク再生装置等の記録媒体再生装置におけるファームウェアの更新はホスト装置の制御管理下で行われ、記録媒体再生装置が単独では行えなかった。

【0006】また、更新後のファームウェアが不適合なものであったり、更新時のファームウェアデータの書き込みに失敗するなど、ファームウェアの更新に失敗した場合、改めてホスト装置から再生装置にファームウェアの更新データを送って更新をやり直す必要があるため、再生装置を動作不能状態から復帰させるまでに長い時間を要していた。

【0007】さらに、無益なファームウェア更新を避けるために、ホスト装置は再生装置の現在のファームウェアのバージョンを把握している必要があるが、ファームウェアのバージョンが異なる複数の再生装置を1つのホスト装置で管理するような場合、各再生装置のバージョン管理が非常に複雑なものとなる。

【0008】本発明はこのような課題を解決するためになされたもので、ホスト装置の制御管理に因らず記録媒体再生装置が単独でしかも簡単な操作でファームウェアの更新を行うことのできる記録媒体再生装置の提供を目的としている。

【0009】また、本発明は、ファームウェア更新の失敗に伴う、ファームウェア不在による動作不能期間を最小限に止めることのできる記録媒体再生装置の提供を目的としている。

【0010】さらに、本発明は、ホスト装置側で記録媒体再生装置のファームウェアのバージョンを管理する場合の操作性の大幅な向上を図ることのできる記録媒体再生システムの提供を目的としている。

【0011】

【課題を解決するための手段】上記の目的を達成するため、本発明の記録媒体再生装置は、更新可能なプログラム部を含むファームウェアを用いて制御を行う、交換可能な記録媒体を再生する記録媒体再生装置において、複数のプログラム部が記憶される書き換え可能な不揮発性のファームウェア記憶手段と、更新用のプログラム部が記録された記録媒体から該プログラム部を読み出し、該プログラム部でファームウェア記憶手段に記憶された一つのプログラム部を選択的に書き替える更新手段と、ファームウェア記憶手段に記憶された複数のプログラム部の中で、制御に用いられる一つのプログラム部を選択する選択手段とを具備することを特徴とする。

【0012】本発明においては、更新後のプログラム部が装置において適用不可であるために装置が正常に動作しない等の更新エラーが発生した場合に、選択手段の選択するプログラム部を更新直後のものから他のものに切り替えることによって、ファームウェアの不在によって装置が動作不能の状態に陥ることを回避することができる。

【0013】また、本発明によれば、記録媒体再生装置が単独でファームウェアの更新処理を容易に行うことが可能となる。

【0014】また、本発明の記録媒体再生装置は、更新可能なプログラム部を含むファームウェアを用いて制御を行い、交換可能な記録媒体を再生する記録媒体再生装置において、複数のプログラム部が記憶される書き換え可能な不揮発性のファームウェア記憶手段と、ファームウェア記憶手段に記憶された個々のプログラム部に関する情報を記憶する情報記憶手段と、更新用のプログラム部及び該プログラム部に関する情報が記録された記録媒体から該プログラム部に関する情報を読み出し、該情報及び情報記憶手段に記憶された情報に基づき更新用のプログラム部の有用性を判定する判定手段と、判定手段により有用と判定された更新用のプログラム部を前記記録媒体から読み出し、該プログラム部でファームウェア記憶手段に記憶された一つのプログラム部を選択的に書き替える更新手段と、ファームウェア記憶手段に記憶された複数のプログラム部の中で、制御に用いられる一つのプログラム部を選択する選択手段とを具備することを特徴とする。

【0015】この発明においては、記録媒体に記録された1つ以上の更新用のプログラム部の中から、本装置のファームウェア更新において有用なもの、例えば現在使用中のファームウェアよりバージョン値が高いものを自動的に探し出して、この有用な更新用のプログラム部でファームウェアの更新を装置自らが単独で行うことができる。

【0016】さらに、本発明の記録媒体再生装置は、請求項1または2記載の記録媒体再生装置において、更新

手段が、ファームウェア記憶手段に記憶された複数のプログラム部のうち、最も古くに記憶されたものを記録媒体から読み出された更新用のプログラム部と書き替えることを特徴とする。

【0017】この手段により、ファームウェア記憶手段に、常により最新の複数のファームウェアのプログラム部を記憶しておくことができる。

【0018】さらに、本発明の記録媒体再生装置は、請求項1または2記載の記録媒体再生装置において、プログラム部を書き替えた後、該プログラム部の動作確認を行い、エラーが発生した場合、ファームウェア記憶手段に記憶された複数のプログラム部の中で前記エラーが発生したもの以外のプログラム部を用いて制御を行い、エラーが発生しない場合、該動作確認したプログラム部を用いて制御を行うように選択手段を制御する手段をさらに具備して構成される。

【0019】この発明によれば、更新後のプログラム部によって装置が正常に動作しない等の更新エラーを即座に発見して、選択手段の選択するプログラム部を更新直後のものから他の正常なものに自動的に切り替えることができ、ファームウェアの不良によって装置が動作不能の状態に陥ることを回避することができる。

【0020】また、本発明の記録媒体再生システムは、更新可能なプログラム部を含むファームウェアを用いて制御を行い交換可能な記録媒体を再生する記録媒体再生装置とホスト装置とを有する記録媒体再生システムにおいて、記録媒体再生装置は、複数のプログラム部が記憶される書き替え可能な不揮発性のファームウェア記憶手段と、ファームウェア記憶手段に記憶された個々のプログラム部に関する情報を記憶する情報記憶手段と、1つ以上の更新用のプログラム部及び該プログラム部に関する情報が記録された記録媒体から該プログラム部に関する情報を読み出し、該情報及び情報記憶手段に記憶された情報に基づき個々の更新用のプログラム部の有用性を判定する判定手段と、判定手段により有用と判定された更新用のプログラム部に関する情報をホスト装置に送信する送信手段と、判定手段により有用と判定された更新用のプログラム部のうち、ホスト装置からの指令により選択された更新用のプログラム部を記録媒体から読み出し、該プログラム部でファームウェア記憶手段に記憶された一つのプログラム部を選択的に書き替える更新手段と、ファームウェア記憶手段に記憶された複数のプログラム部の中で、制御に用いられる一つのプログラム部を選択する選択手段とを具備し、一方、ホスト装置は、記録媒体再生装置の送信手段より送信された更新用のプログラム部に関する情報を受信してこれを可視化して表示する表示手段と、表示手段に表示された更新用のプログラム部の中から任意のプログラム部を選択してその選択指令を記録媒体再生装置に通知する通知手段とを具備することを特徴とする。

【0021】本発明においては、記録媒体に記録された更新用のプログラム部の中から、記録媒体再生のファームウェア更新において有用なもの、例えば現在使用中のファームウェアよりバージョン値が高いものを自動的に探し出して、この有用な更新用のプログラム部に関する例えばバージョン値やファイル名等の情報をホスト装置に送信し、ホスト装置の表示装置にそのファームウェアの情報を表示することによって、ホスト装置側で更新用のプログラム部を選択する際の負担を軽減することができる。したがって、複数の記録媒体再生装置にバージョンの異なるファームウェアを持たせるような場合等において、各記録媒体再生装置のファームウェアのバージョン管理を容易に行うことが可能となる。

【0022】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態について説明する。

【0023】図1は第1の実施形態であるCD-ROM再生装置の構成を示すブロック図である。

【0024】同図において、2はCD-ROMディスク（以下、単にディスクと呼ぶ。）、3はディスク2に記録された信号を読み取る光ピックアップ、4はディスク2から読み取った信号を復調するための信号処理部である。また、5はディスク2を駆動するディスク駆動部、6はディスク駆動部5及び光ピックアップ3を制御するディスク制御部、7はホスト装置とのデータの入出力を制御するインタフェース部、8は装置全体の制御を行うシステム制御部である。さらに、9はRAM部、10はファームウェアを格納するEEPROM等の書き換え可能ROM部、11はファームウェアの更新が可能であることを点灯によってユーザに知らせるバージョンUPLED、そして12はユーザがファームウェアの更新を行うとき押されるバージョンUPスイッチである。ファームウェアは、ファームウェア更新処理を含む起動処理を行うロード部と、このロード部以外の処理を行う変更可能なプログラム部とから構成される。ファームウェア更新の対象はこのプログラム部である。

【0025】このCD-ROM再生装置は、更新用のファームウェアのプログラム部のデータを記録した更新用ディスク2より、直接（ホスト装置の制御管理に因らず）、そのファームウェアのプログラム部のデータ（以下、単にファームウェアデータと呼ぶ。）を入手してファームウェアの更新を行う。この更新用ディスク2は、例えば、ファームウェアデータのみを記録した更新専用のもの、或いは、ファームウェアデータと更新後のファームウェアによって再生すべきデータを共に収録したものとして、メーカより配布、或いはパソコン雑誌等の付録のようなものとしてユーザに提供される。

【0026】このように、読み出し専用のCD-ROMディスク2からファームウェアデータが提供されることで、従来のフロッピーディスク等の書き換え可能なメデ

ィアを用いた場合に伴う、ファームウェア更新用やその他のメディアへのウイルス混入の懸念は一掃される。

【0027】この更新用CD-ROMディスクのデータ構造は、例えばISO9660に準じたフォーマットを採用している。ディスク上のデータエリアは、CD-ROM再生装置の起動時に即時読み出せるようにディスク上の最内周部分に設けられている。このデータエリア内、VDで定義されているルートディレクトリ部分には、ディスクに記録されている全てのファームウェアデータに関する各種管理情報を含むCD-ROMUP.FMTファイルが記録され、またデータエリア内のサブディレクトリ内には各ファームウェアデータがファイル単位で記録されている。

【0028】図2にCD-ROMUP.FMTファイルのデータ構成を示す。同図に示すように、CD-ROMUP.FMTファイルには、個々のファームウェアデータのファイル毎に、CD-ROM再生装置供給元のメーカ13、CD-ROM再生装置の機種14、バージョン15、ファイル名16が記述されている。例えば、図において、17と18は互いにメーカは同じであるが機種が異なる。18と19は互いにメーカ及び機種は同一であるがファームウェアのバージョンが異なる。

【0029】図3はCD-ROM再生装置におけるメモリ部の構成を示す図である。同図において、20はRAM領域、21はI/O領域、22はファームウェアのローダ部領域、23はファームウェアのプログラム部領域、24はファームウェアのプログラム部予備領域、25はプログラム選択部、26はファームウェア更新履歴情報部である。上記プログラム部領域23、プログラム部予備領域24、プログラム選択部25及びファームウェア更新履歴情報部26は書き換え可能なEEPROM領域に設けられている。

【0030】プログラム部予備領域24には、更新前のファームウェアデータ（プログラム部）つまり更新前にプログラム部領域23に記録されていたファームウェアデータが記録される。プログラム選択部25には、新旧2つのファームウェアデータが書き込まれるプログラム部領域23とプログラム部予備領域24のうち、どちらのプログラム部を使用するかを示す値が設定される。例えば、プログラム部領域23のプログラム部を使用する場合は“00h”、プログラム部予備領域24のプログラム部を使用する場合は“01h”が設定される。ファームウェア更新履歴情報部26には、プログラム部領域23に記録されているファームウェアデータのバージョン28とプログラム部予備領域24に記録されているファームウェアデータのバージョン29が記録される。

【0031】次に、このCD-ROM再生装置のファームウェア更新手順を説明する。図4はファームウェア更新手順を示すフローチャートである。

【0032】CD-ROM再生装置に新規にディスク2

が挿入されると、ファームウェアのローダ部は、ディスク2上にCD-ROMUP.FMTファイルが有るかどうかを調べる（ステップ41）。

【0033】CD-ROMUP.FMTファイルが有れば、ローダ部は、このCD-ROMUP.FMTファイルに記述されているメーカ13及び機種14を基に自装置にて使用可能なファームウェアを判断し（ステップ45）、そのバージョン15の値Aと自装置で現在使用中のファームウェアのバージョンの値Bとを比較する（ステップ46）。この比較で、バージョンの値Aが現在使用中のファームウェアのバージョンの値Bより大きいものがあれば、ローダ部はバージョンUP-LED11をONにする（ステップ47）。

【0034】このバージョンUP-LED11の点灯によって、ユーザは、現在CD-ROM再生装置にセットされているディスク2上のいずれかのファームウェアデータによってバージョンアップ処理を行うことが可能であることを知る。バージョンUP-LED11が点灯しない場合、ユーザは、ファームウェアをバージョンアップするのに有用なデータがディスク2に存在しないことを知る。

【0035】バージョンUP-LED11の点灯時、ユーザはファームウェア更新を行いたければバージョンUPスイッチ12を押す。バージョンUPスイッチ12が押されたことが検知されると（ステップ48）、ローダ部はディスク2のサブディレクトリの中から、バージョンの値Aが現在使用中のファームウェアのバージョンの値Bより大きいファームウェアデータを読み出す。但し、2つ以上該当するものがある場合は、その中でバージョンの値が小さい方のファームウェアデータを読み出す。

【0036】ディスク2から読み出されたファームウェアデータは一旦RAM領域20に格納され、ここでバージョンの再確認、データエラーチェック等が行われる。問題がなければ、プログラム部領域23に現在格納されているファームウェアデータをプログラム部予備領域24に待避させ、空いたプログラム部領域23にRAM領域20のファームウェアデータを書き込む。さらにその後、ローダ部はファームウェア更新履歴情報部26の内容を上記ファームウェア更新後の内容に書き替える。以上により、ファームウェアのバージョンアップ（更新）が完了し（ステップ49）、この後、更新したファームウェアを起動して（ステップ50）、処理が開始される。

【0037】なお、ステップ47以降は、更新前のファームウェアによる処理が介入しても、バージョンUP-LED11が点灯している限りは、いつバージョンUPスイッチ12が押されても上記のファームウェア更新処理が実行される。

【0038】また、RAM領域20に書き込んだファーム

ムウェアデータに異常が検出された場合は、ファームウェア更新処理を中止すると共に、バージョンUP-LED11を消灯するなどしてその旨をユーザに知らせる。

【0039】また、バージョンUP-LED11は、CD-ROM再生装置からディスク2が取り外されたとき消灯される。

【0040】ところで、プログラム選択部25の値は、CD-ROM再生装置の起動時にバージョンUPスイッチ11が押された場合に（ステップ41）、プログラム部予備領域24のプログラム部を使用することを示す値“01h”に設定される（ステップ42）。それ以外はプログラム部領域23のプログラム部を使用するように“00h”が設定される。

【0041】ロード部は、プログラム部の起動開始前にこのプログラム選択部25の値を確認することで（ステップ43）、例えば、その値が“00h”のときはプログラム部領域23のプログラム部を、“01h”のときはプログラム部予備領域24のプログラム部を使用するといったように、使用するファームウェアのプログラム部を選択する。

【0042】この機能によって、更新後のファームウェアが本装置では適用不可であるような場合や更新時のファームウェアデータの書き込みに失敗したような状況に際して、ディスク2から再度ファームウェアを取り込まなくても、使用するプログラム部を切り替えるだけでディスク再生装置の稼働状態を維持することが可能となる。

【0043】かくして、このCD-ROM再生装置によれば、ホスト装置の介入を要することなくディスク再生装置が単独で且つ簡単なスイッチ操作だけでファームウェア更新を行うことができる。

【0044】また、このCD-ROM再生装置によれば、更新したファームウェアが正しく動作しなくても、更新前のプログラム部を用いて装置を動作させることができ、例えば更新用ディスクが手元に無い場合等に長時間装置が稼働不可となるような事態を回避できる。

【0045】次に、本発明の第2の実施形態を説明する。

【0046】図5は本実施形態のCD-ROM再生装置のメモリ部のデータ構成を示す図である。

【0047】同図において、30はRAM領域、31はI/O領域、32はファームウェアのロード部領域、33はファームウェアの第1のプログラム部領域、34はファームウェアの第2のプログラム部領域、35はプログラム選択部、36はファームウェア更新履歴情報部である。上記各プログラム部領域33、34、プログラム選択部35及びファームウェア更新履歴情報部36は書き換え可能なEEPROM領域に設けられている。

【0048】各プログラム部領域33、34に対するファームウェアデータの書き換えは交互に行われる。すな

わち、ディスクから読み出した更新用のファームウェアデータを、各プログラム部領域33、34に書き込まれている各プログラム部のうちの古い方（バージョン値の小さい方）のそれと書き替えるものとされている。これにより、前記第1の実施形態のように、ファームウェアの更新を行う度にプログラム部領域23からプログラム部予備領域24にファームウェアデータを退避させる処理の手間を省くことができる。

【0049】プログラム選択部35は次の5種類の値をとり得る。

00h：第1のプログラム部領域33のプログラム部を実行

10h：第1のプログラム部領域33のプログラム部を仮実行モードで実行

01h：第2のプログラム部領域34のプログラム部を実行

11h：第2のプログラム部領域34のプログラム部を仮実行モードで実行

02h：各プログラム部とも無効

20 プログラム選択部35の値は、ファームウェアデータが第1または第2のプログラム部領域33、34に新たに書き込まれると、その書き込みが行われた領域33、34のプログラム部を仮実行モードで実行することを示す値つまり“10h”か“11h”の値に設定される。

【0050】ファームウェアデータの書き込み後、ロード部は、プログラム選択部35の値が示す内容に従って、各プログラム部領域33、34のプログラム部のうち新規に書き込まれた方のプログラム部を仮実行モードで試験実行する。この試験で装置が正しく動作したならば、プログラム選択部35の値は仮実行モードを示す値から正規の実行モードを示す値、つまり“10h”から“00h”、或いは、“11h”から“01h”に更新される。その後、プログラム選択部35の値が示す内容に従って、新規に書き込んだプログラム部を用いて制御が開始される。また、上記試験で装置が正常に動作しない場合は、プログラム選択部35の値は、各プログラム部領域33、34のプログラム部のうち古い方のプログラム部を正規の実行モードで実行することを示す値に変更され、その後、プログラム選択部35の値が示す内容に従って、この古い方のプログラム部を用いて処理が開始される。

【0051】かくして、本実施形態においては、ディスクから新規に取り込んだプログラム部が本装置では適用不可であるような場合や更新時の書き込みに失敗したような状況に際して、自動的に、もう一方の古いプログラム部に切り替えて制御を行うことができ、ディスク再生装置が動作不能になることを回避できる。

【0052】ところで、連続して2つの異なるファームウェアデータが各プログラム部領域33、34に書き込まれた場合、最初に書き込まれたプログラム部は動作確

認による保証を得ないまま新しいプログラム部で装置が正常に動作しなかった時にこれに代えて使用されることとなる。したがって、場合によっては、古いプログラム部によっても装置が正常に動作しないことがある。

【0053】この場合、ローダ部はプログラム選択部35の値を、新旧2つのプログラム部が共に無効であることを示す値“02h”に変更する。

【0054】以下、図6のフローチャートを参照して、プログラム選択部35の値が“02h”の場合の動作を説明する。

【0055】ローダ部は、CD-ROM再生装置の起動時のバージョンUPスイッチ11の状態を監視しており、CD-ROM再生装置の起動時にバージョンUPスイッチ11が押されたことを検出すると（ステップ61）、次にプログラム選択部35の値を調べる（ステップ62）。プログラム選択部35の値が“02h”以外の場合は、第1のプログラム部領域33のプログラム部と第2のプログラム部領域34のプログラム部との間で、正規の実行モードで使用するプログラム部を切り替えるようにプログラム選択部35の値を変更する（ステップ63）。

【0056】また、プログラム選択部35の値が“02h”であれば、ローダ部はディスク上のCD-ROMUP.FMTファイルから、自装置において使用可能な（メーカーと機種が一致する）ファームウェアで且つ現在各プログラム部領域33、34に書き込まれているファームウェアよりもバージョンの値が小さいファームウェアを探し出す（ステップ64、65）。該当するファームウェアがあれば、そのファームウェアデータをディスクから読み出してRAM領域30に格納し、データエラーチェック等を経て、各プログラム部領域33、34に書き込まれている各プログラム部のうちの古い方（バージョン値の小さい方）のそれと書き替える。この後、ファームウェア更新履歴情報部36の内容を更新すると共に、プログラム選択部35の値を、新たに書き込んだプログラム部を正規の実行モードで実行することを示す値に変更する（ステップ66）。その後、プログラム選択部35の値が示す内容に従って更新後のプログラム部が起動される（ステップ67）、処理が開始される。

【0057】次に、本発明の第3の実施形態を説明する。

【0058】図7は第3の実施形態であるCD-ROM再生システムの構成を示すブロック図である。

【0059】同図に示すように、このシステムは、複数のCD-ROM再生装置71（71a、71b、71c）とホスト装置72とを互いにSCSI（Small computer System Interface）バス73を通じて接続して構成される。

【0060】図8は本システムのファームウェア更新手順を示すフローチャートである。

10

20

30

40

50

【0061】CD-ROM再生装置71に更新用ファームウェアを記録したディスクが挿入されると、ローダ部は該ディスク上のデータエリアにCD-ROMUP.FMTファイルが有るかどうかを確認する（ステップ84）。CD-ROMUP.FMTファイルが有れば、ローダ部は、まずこのCD-ROMUP.FMTファイルのメーカー及び機種を基に自装置において使用可能なファームウェアを判断し（ステップ85）、そのバージョンの値Aと、自装置で現在使用中のファームウェアのバージョンの値Bとを比較する（ステップ86）。この比較で、バージョンの値Aが現在使用中のファームウェアのバージョンの値Bより大きいものがあれば、ローダ部は、このファームウェアに関する情報（CD-ROMUP.FMTファイル上の該当するファームウェアのバージョン値、ファイル名等）をSCSIバス73を通じてAEN（非同期イベント通知）によりホスト装置72に送信する（ステップ87）。

【0062】例えば、CD-ROM再生装置71は、起動時にSCSIバス73に接続されている他の全ての装置に質問コマンドを発行し、その応答に基づいて通常イニシエータとなるホスト装置72を調べる処理を行う。そしてローダ部は、バージョンUP-LED11の点灯時、バージョンUPスイッチ12が押されたことを検知すると、ホスト装置72に転送コマンドを送信した後、ファームウェア更新情報の送信を行う。

【0063】ホスト装置72は、転送コマンドを受信した後、ファームウェア管理情報を受け取り、該情報の表示データを作成し、表示装置に個々のファームウェアのバージョン、ファイル名等を表示する。

【0064】ここで、ファームウェアの更新を行ないたい場合、表示の中からユーザが任意のファームウェアのファイル名を選択する。ファームウェアのファイル名が選択されると、ホスト装置72はそのファイル名をCD-ROM再生装置71に通知する。

【0065】CD-ROM再生装置71は、ホスト装置72からのファイル名通知を受けると（ステップ88）、そのファイル名を基に、ディスクから該当するファームウェアデータを読み出す。ディスクから読み出されたファームウェアデータは、図3に示したメモリ部のRAM領域20に一旦格納され、ここでデータエラーチェック等が行われた後、問題がなければ、プログラム部領域23に現在格納されているファームウェアデータをプログラム部予備領域24に待避させ、空いたプログラム部領域23にRAM領域20のファームウェアデータを書き込む。さらにその後、ローダ部はファームウェア更新履歴情報部26の内容を上記ファームウェア更新後の内容に書き替える。以上により、ファームウェアのバージョンアップ（更新）が完了し（ステップ89）、この後、更新したファームウェアを起動して（ステップ90）、処理が開始される。

【0066】このように、本実施形態のCD-ROM再

生システムによれば、ディスクに記録された更新用ファームウェアの中からバージョンアップに有用なファームウェアのみのバージョン値、ファイル名等の情報をホスト装置72に送信し、ホスト装置72の表示装置にそのファームウェアの情報のみを表示することによって、ホスト装置72側で更新用ファームウェアを選択する際の負担を軽減することができる。したがって、複数のCD-ROM再生装置71にバージョンの異なるファームウェアを持たせるような場合等において、各CD-ROM再生装置71のファームウェアを各々どのバージョンに変更するかを選択する際の操作性を大幅に高めることができる。

【0067】以上、読み出し専用のCD-ROMディスクに更新用ファームウェアのデータを記録したものを使用する場合について説明したが、書き込みと読み出しが可能なMOディスクに更新用ファームウェアのデータを記録したものを用いても構わない。また、フロッピーディスク等の磁気記録媒体を用いたものに本発明は適用可能である。さらに、本発明は、ディスクを再生する装置やシステムに限定されず、ICカードや磁気テープを記録媒体とするものにも同様に適用し得るものである。

【0068】

【発明の効果】以上説明したように、本発明の記録媒体再生装置によれば、更新後のプログラム部が装置において適用不可であるために装置が正常に動作しない等の更新エラーが発生した場合に、選択手段の選択するプログラム部を更新直後のものから他のものに切り替えることによって、ファームウェアの不在によって装置が動作不能の状態に陥ることを回避することができる。

【0069】また、本発明の記録媒体再生装置によれば、記録媒体再生装置が単独でファームウェアの更新処理を容易に行うことが可能となる。

【0070】さらに、本発明の記録媒体再生装置によれば、記録媒体に記録された1つ以上の更新用のプログラム部の中から、本装置のファームウェア更新において有用なもの、例えば現在使用中のファームウェアよりバージョン値が高いものを自動的に探し出して、この有用な更新用のプログラム部でファームウェアの更新を装置自らが単独で行うことができる。

【0071】さらに、本発明の記録媒体再生装置によれば、ファームウェア記憶手段に記憶された複数のプログラム部のうち、最も早くに記憶されたものを記録媒体から読み出された更新用のプログラム部と書き替えるようにしたこと、ファームウェア記憶手段に、常に最新よりの複数のファームウェアのプログラム部を記憶しておくことができる。

【0072】また、本発明の記録媒体再生装置によれば、更新後のプログラム部によって装置が正常に動作しない等の更新エラーを即座に発見して、選択手段の選択するプログラム部を更新直後のものから他の正常なもの

に自動的に切り替えることができ、ファームウェアの不在によって装置が動作不能の状態に陥ることを回避することができる。

【0073】本発明の記録媒体再生装置によれば、記録媒体に記録された更新用のプログラム部の中から、記録媒体再生のファームウェア更新において有用なもの、例えば現在使用中のファームウェアよりバージョン値が高いものを自動的に探し出して、この有用な更新用のプログラム部に関する例えばバージョン値やファイル名等の情報をホスト装置に送信し、ホスト装置の表示装置にそのファームウェアの情報を表示することによって、ホスト装置側で更新用のプログラム部を選択する際の負担を軽減することができる。したがって、複数の記録媒体再生装置にバージョンの異なるファームウェアを持たせるような場合等において、各記録媒体再生装置のファームウェアのバージョン管理を容易に行うことが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施形態であるCD-ROM再生装置の構成を示すブロック図

【図2】図1の更新用CD-ROMディスクに記録されたCD-ROMUP.FMTファイルのデータ構成を示す図

【図3】図1のCD-ROM再生装置におけるメモリ部の構成を示す図

【図4】図1のCD-ROM再生装置のファームウェア更新手順を示すフローチャート

【図5】本発明の第2の実施形態のCD-ROM再生装置におけるメモリ部の構成を示す図

【図6】図5のCD-ROM再生装置のファームウェア更新手順を示すフローチャート

【図7】本発明の第3の実施形態であるCD-ROM再生システムの構成を示すブロック図

【図8】図7のCD-ROM再生システムのCD-ROM再生装置のファームウェア更新手順を示すフローチャート

【符号の説明】

2……CD-ROMディスク

3……ピックアップ

4……信号処理部

5……ディスク駆動部

6……ディスク制御部

7……インタフェース部

8……システム制御部

9……RAM部

10……書き換え可能ROM部

11……バージョンUP-LED

12……バージョンUPスイッチ

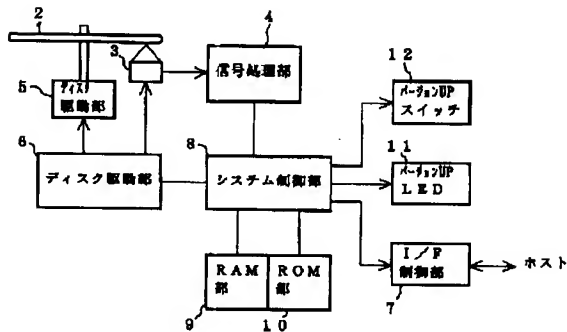
20、30……RAM領域

21、31……I/O領域

22、32……ロード部領域

- 23……プログラム部領域
 24……プログラム部予備領域
 25、35……プログラム選択部
 26……ファームウェア更新履歴情報部
 33……第1のプログラム部領域

【図1】



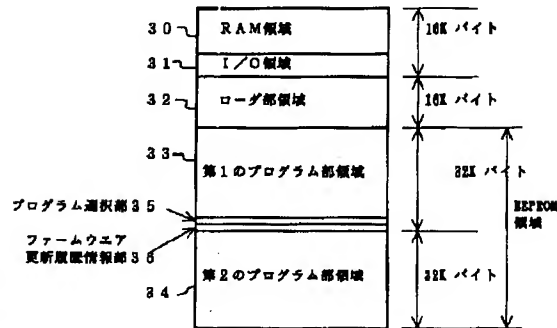
- * 34……第2のプログラム部領域
 71……CD-ROM再生装置
 72……ホスト装置
 73……SCSIバス

*

【図2】

	13	14	15	16
	メーカ	機種	バージョン	ファイル名
17	〇〇〇	□□□	200	xm320.fn
18	〇〇〇	△△△	2000	xm5200.fn
19	〇〇〇	△△△	2440	xm5244.fn
	〇〇〇	□△□	1030	xm6103.fn

【図5】



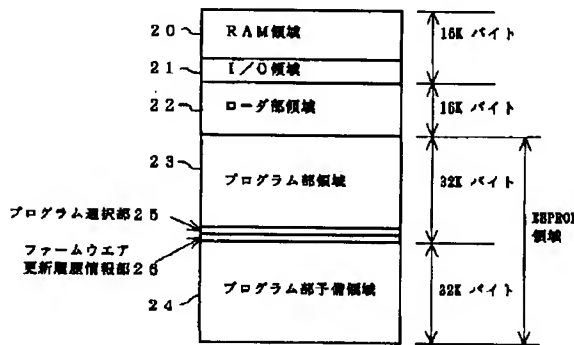
*プログラム選択部

- 00h: 第1のプログラム部領域33のプログラム部を実行
 10h: 第1のプログラム部領域33のプログラム部を仮実行モードで実行
 01h: 第2のプログラム部領域34のプログラム部を実行
 11h: 第2のプログラム部領域34のプログラム部を仮実行モードで実行
 02h: 各プログラム部とも無効

*ファームウェア更新履歴情報

	バージョン	
第1のプログラム部領域	1010	28
第2のプログラム部領域	1000	29

【図3】



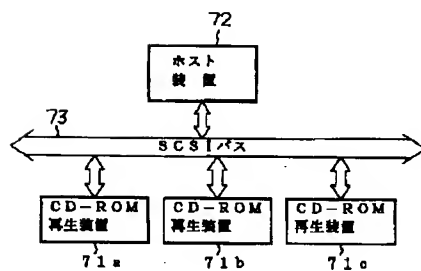
*プログラム選択部

- 00h: プログラム部領域のプログラム部を使用
 01h: プログラム部予備領域のプログラム部を使用

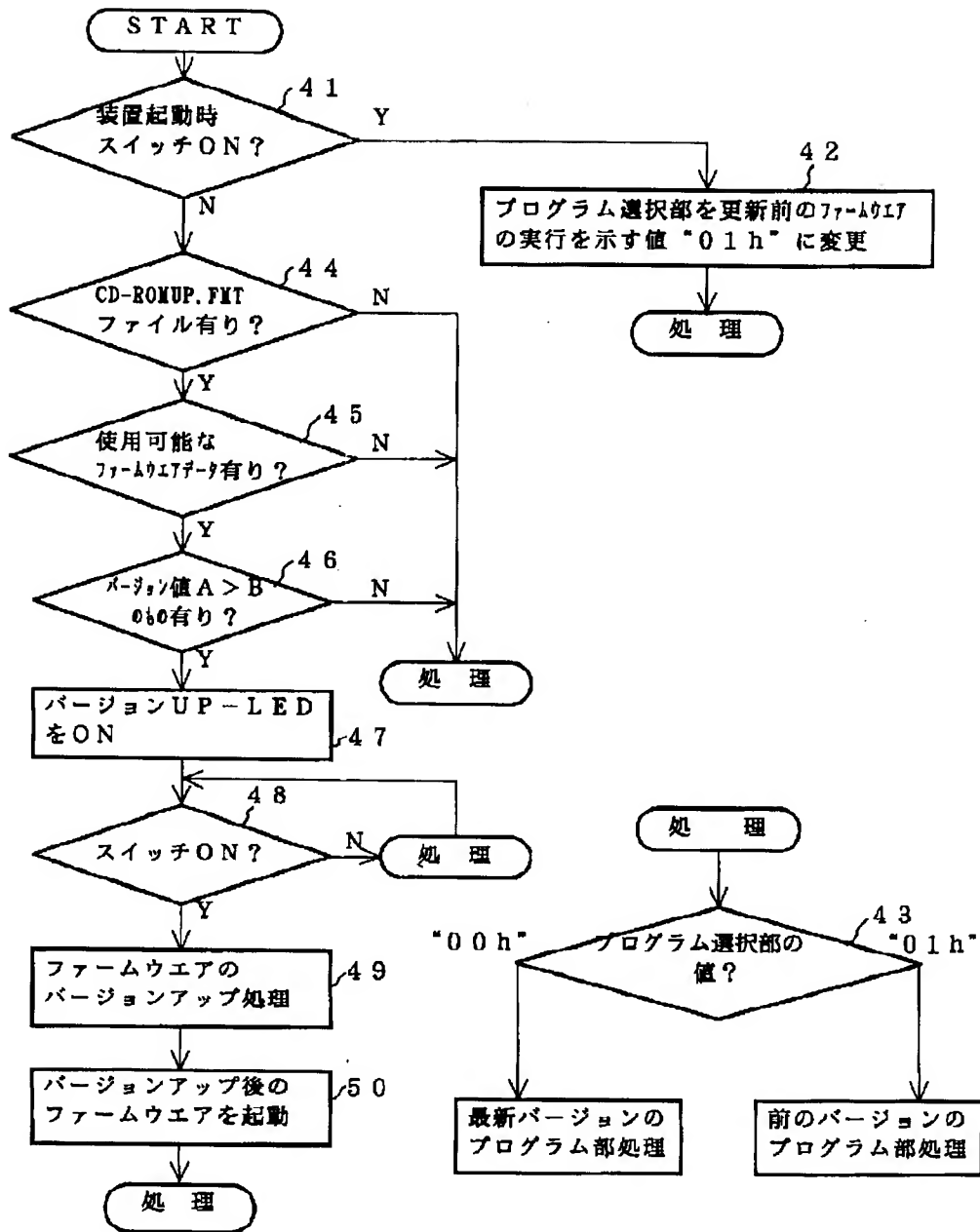
*ファームウェア更新履歴情報

	バージョン	
プログラム部領域	1010	28
プログラム部予備領域	1000	29

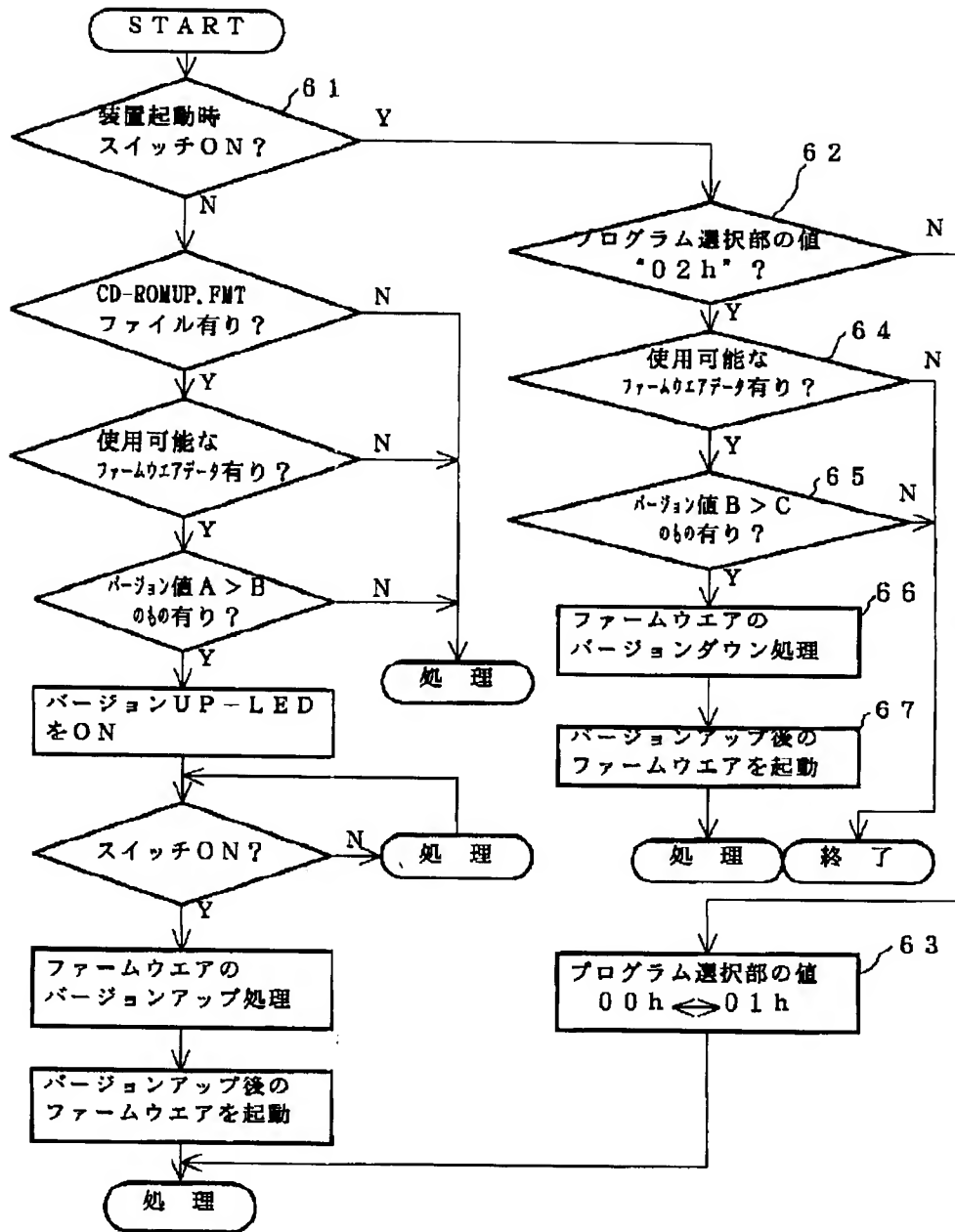
【図7】



【図4】



【図6】



【図8】

